

Internet Móvil: el nuevo desafío para los diseñadores Web

Prof. F. Javier Díaz

jdiaz@info.unlp.edu.ar

Lic. Ivana Harari

iharari@info.unlp.edu.ar

Lic. Paola Amadeo

pamadeo@info.unlp.edu.ar

Lic. José Ferreyra

jferreyra@info.unlp.edu.ar

Universidad Nacional de La Plata, Fac.de Informática, LINTI

La Plata, ARGENTINA, 1900

Resumen

El universo de Internet actualmente se divide en dos grandes mundos: Internet fija e Internet Móvil, que admite dispositivos con conexión inalámbrica. El auge de estos dispositivos móviles como los nuevos mecanismos para el acceso a Internet, hace que se produzcan impactos importantes en el desarrollo de la interfaz del usuario.

Los diseñadores deben ampliar su forma de pensar y encarar los futuros desarrollos de sitios Web, si quieren extender sus formas de acceso. Deben enfrentar una dicotomía en la etapa de diseño, incorporando normas específicas para la interfaz móvil muy disímiles a las de la interfaz Web tradicional.

En el proceso de desarrollo, se enfrenta a nuevas tecnologías que se alejan del tradicional lenguaje HTML.

Entonces, en este artículo se analizan los cambios que produce esta nueva situación, su impacto, sus problemáticas en el diseño y desarrollo, y se profundiza sobre las posibles alternativas de solución.

Esto genera un marco de análisis y discusión interesante, sobre una temática aún muy reciente, que está en pleno desarrollo investigativo, y que presenta un gran desafío para los diseñadores Web, por la enorme cantidad de nuevos usuarios potenciales que pueden adquirir: aquellos que utilizan dispositivos móviles para el acceso a Internet.

Palabras claves: Normas de Diseño Web, Dispositivos Móviles, Tecnologías de Internet, Comunicación Inalámbrica.

1. Introducción

Los dispositivos móviles, como las computadoras de mano -handheld computer-, los teléfonos celulares y smartphones han experimentado un crecimiento exponencial. Este crecimiento se ha dado en la capacidad y funcionalidad de los mismos, el desarrollo de middleware, estándares e implementaciones, así como también la gran aceptación de los usuarios [1].

Estos dispositivos han evolucionado pasando de simples organizadores a dispositivos capaces de acceder, a través de Internet, a cualquier sistema digital que permite llevar a cabo las tareas más disímiles, como consultar el catálogo de libros de una biblioteca, leer el diario, consultar el servicio meteorológico, consulta los horarios de atención de un médico y enviar un correo solicitando un turno o realizar transacciones comerciales a través del m-commerce. Es decir, se convierten en asistentes personales digitales o PDAs. [2]

Así como las interfaces del usuario de las PC han evolucionado ante el surgimiento de hardware interactivo como el mouse, monitor digital o lápiz óptico, el advenimiento de los dispositivos móviles como nuevos medios de interacción de la Web, también producen cambios significativos en el diseño y desarrollo de la interfaz del sitio.

El diseñador Web debe afrontar una gran diversidad de hardware y software que presentan estos dispositivos, el surgimiento de nuevas normas de diseño específicas que debe incorporar en el diseño de la interfaz móvil. Desde el punto de vista del usuario, analizar sus nuevos hábitos, su contexto, su representación mental y estrategias que adoptan al acceder a Internet móvil, aspectos que condicionan y complican el proceso de diseño [3].

Esta complejidad también está presente al momento de implementar el sitio Web donde hay una variedad de lenguajes nuevos, protocolos y tecnologías de implementación.

Entonces, el objetivo de este artículo es plantear los cambios que produce esta nueva situación en la interfaz del sitio, su impacto en el diseño y desarrollo, sus problemáticas y se profundiza sobre las posibles alternativas de solución.

En la primer parte del artículo, se describe la nueva situación que provoca el surgimiento de Internet móvil, sus problemas y consideraciones a tener en cuenta en el diseño de su interfaz. Luego, se plantea la necesidad de búsqueda, estudio y replanteamiento de aspectos de diseño específicos, que sean apropiados para una correcta interacción y visualización. Y, finalmente, se profundiza sobre alternativas de desarrollo que asistan al diseñador en la construcción de sitios Web, que permitan tanto el acceso tradicional como mediante un dispositivo inalámbrico.

En conclusión, este artículo intenta crear un marco de análisis y discusión interesante, sobre una temática aún muy reciente, que se encuentra en pleno desarrollo investigativo, y que presenta un gran desafío para los diseñadores Web por el alto nivel de nuevos usuarios potenciales que pueden adquirir: aquellos que utilizan dispositivos móviles para el acceso a Internet.

2. Problemáticas y consideraciones a tener en cuenta en el diseño de Internet Móvil



En el momento de encarar la construcción de un sitio Web, que incluya además de los mecanismos de interacción tradicionales, al dispositivo móvil como un nuevo medio de acceso, el diseñador Web debe tener en cuenta ciertas cuestiones, tanto a nivel de hardware como desde el punto de vista del usuario, que condicionará y afectará su proceso de diseño.

2.1 Diversificación del hardware disponible para Internet Móvil

Para poder acceder a Internet móvil existe una enorme variedad de dispositivos, cada uno de los cuáles presentan diferentes modelos y marcas, y cuentan con características muy disímiles entre sí [3]. Difieren en el tamaño, cantidad de colores y orientación del display, velocidad de procesamiento, cantidad de memoria, las aplicaciones preinstaladas, cantidad de botones físicos como también en la posibilidad de personalización de los mismos. Aunque en un futuro se tienda a una posible estandarización, hoy en día el diseñador debe encarar su diseño en función del hardware.

Esto hace que el diseñador deba preparar a su sitio para que pueda ser visualizado y accedido tanto a través de un dispositivo moderno como con aquellos que no presentan tantas características de avanzada.

A continuación, se muestra una tabla con dos ejemplos de dispositivos móviles con características muy diferentes entre sí, como es el teléfono celular Nokia 1220 con la Palm Tungsten T3 [4].

	 Nokia 1220	 Palm Tungsten T3
Características Técnicas	Cuenta con una batería con una duración Stand By de hasta 250 horas y de 3 horas de conversación.	Procesador Intel ARM de 200Mhz 64MB de RAM expandible a través de tarjetas de memoria independientes.
Display	Pantalla blanco y negro de 36x26 mm, con resolución de 84 x 48 pixeles.	Pantalla color de 64Kbm, con resolución de 320x320 pixeles.
Medidas	Alto: 11,4 cm Ancho: 4,9 cm Espesor: 2,6 cm Peso aproximado: 149 gr	Alto: 11.17 cm Ancho: 7.36 cm Espesor: 1.52 cm Peso: 116.23 gr
Mecanismos de Interacción	Botonera alfanumérica Botones de Atrás y Adelante, Entrar y Cancelar.	5-way Navigator -botón tipo mouse sensible al dedo- Display Touch-sensitive para stylus Botones específicos para contactos y calendario. Provee un teclado

		Cuenta con auriculares, permite grabar voz Permite escuchar música en MP3 y gestionar fotos. Cámara integrada para tomar fotos y grabar vídeo.
Aplicaciones incorporadas	Reloj, alarma, agenda, acceso a Internet, ingreso de texto predictivo, posibilidad de descargar Ringtones, 3 juegos disponibles.	Calendario, libreta de direcciones, notas, entretenimientos, correo electrónico, navegar en la Web en línea u offline.
Preferencias de Usuarios	No es configurable.	La orientación del display se puede configurar en vertical u horizontal. Los botones de la pantalla y los físicos, menos el HotSync, son configurables por menú.

Tabla 1- Dispositivos móviles con características muy disímiles entre sí.

Esto hace pensar que el diseñador no sólo debe realizar bosquejos de diseño de la interfaz especiales para Internet móvil, sino que además debe considerar diferentes formas de acceso y visualización del sitio, dependiendo de las características particulares del dispositivo móvil que pueda el usuario utilizar. El diseñador no podrá, al menos por ahora, abstraerse de las cuestiones técnicas.

Esto complica el proceso de diseño por la multiplicidad de formas de presentación del sitio que están condicionadas fuertemente por el hardware .

2.2 Observaciones Técnicas en común de los dispositivos móviles

Existen otras observaciones a nivel de hardware que también influyen en el diseño de una interfaz móvil y que son comunes a todo dispositivo celular o PDA. Esto significa que la era de los dispositivos móviles plantea varias cuestiones en simultáneo:

Limitaciones de la Pantalla: como se mostró en la tabla 1, los dispositivos móviles cuentan con pantallas muy reducidas, inclusive en los mejores casos. Esto trae aparejado la complejidad de mostrar el sitio en espacios muy limitados, llevando a replantear el contenido y servicios que se mostrarán del mismo [5].

Problemas inherentes al uso de los dispositivos móviles: puede existir situaciones desfavorables en el medio de la interacción con el sitio Web a través de un dispositivo móvil, que deben ser tratadas dentro de la interfaz. Como ser pérdida de señal, interferencia, alcance de la batería, problemas de conexión [2].

Mecanismos de interacción incorporados: los dispositivos móviles pueden traer incorporado mecanismos de entrada tales como lápiz o stylus, botones físicos pre-programados, voz, como también medios de salida como pantallas digitales, sonido, video. Estas características deben ser explotadas y utilizadas también dentro de la interacción con el sitio [3].

Limitaciones en la comunicación: si bien los anchos de bandas disponibles son cada vez mayores, es abismal la diferencia de lo que se puede obtener en un medio cableado, donde ya es estándar 100 Mbps y en el mundo alcanzan 40 Gbps. En los dispositivos móviles, ya sea desde Internet o desde una red inalámbrica de acceso, se trabaja a otras velocidades tal como ADSL que puede implicar velocidades menores a 512Kbps. Esto implica grandes diferencias en términos de cantidad de información a transferir versus tiempo de transmisión [2].

2.2 Perfil particular de un usuario de Internet móvil

En todo desarrollo de aplicaciones informáticas realizar estudios previos de los usuarios potenciales del producto, es fundamental para garantizar un correcto diseño de la interfaz del usuario. En el caso de desarrollar un sitio Web apto tanto para Internet fija como móvil, el diseño centrado en el usuario es primordial. Es necesario entender que el usuario de una interfaz móvil presenta características muy particulares, se encuentra en un contexto muy especial y adquirirá hábitos que no se manifiestan en el acceso a Internet fija.

A continuación se especificarán estas cuestiones:

Cambios en los objetivos del usuario de una interfaz móvil: el usuario presenta una característica denominada “user on the go”, que implica la necesidad de obtener al instante una información determinada. Tiene como objetivo el acceso rápido a datos específicos. No tiene tiempo para exploración ni navegación. No tiende a la búsqueda ni a la lectura intensiva de información, sino al acceso directo y puntual de la misma. [1]

Además, el usuario comprende y se acostumbra a que todo lo que él precisa se desplace junto con él, y puede usarse desde donde se encuentre en cada momento.

Nuevo Contexto del usuario: el usuario está interactuando personalmente con una interfaz móvil mientras presencia un ambiente público, un entorno real, físico, concreto.

Existe presencia de ruido, distracciones, concurrencia, interrupciones, descuidos, olvidos, postergaciones.

Cambios en la representación mental del usuario sobre el sitio: el usuario debe trasladar la imagen mental de todo el mapa del sitio que suele acceder desde un navegador tradicional a un espacio reducido. Debe construir una nueva representación mental del mismo.

Cambios en la significación de la navegación: la navegación es el mecanismo natural para el acceso a la información o al contenido de un sitio Web, mientras que en un contexto de interfaz móvil, es común su utilización para el acceso a la funcionalidad. Se navega para atrás y adelante para alcanzar alguna opción, se navega en los menús funcionales para activar alguna función, etc.

Limitaciones en el concepto de multitareas: el usuario sufre un impedimento al no poder realizar varias tareas a la vez mediante el dispositivo móvil. Se limita o desaparece la utilización de múltiples ventanas, llevando la interacción con el sistema a un simple hilo de diálogo.

Modificación de los dispositivos de interacción: el usuario debe aprender a utilizar el lápiz no sólo para escribir sino para seleccionar a través de él, trasladar objetos, realizar doble clics sobre los íconos, acciones que son realizadas comúnmente por el botón izquierdo del mouse.

Mayor desgaste manual: el usuario debe aplicar mayor esfuerzo al utilizar el teclado incluido por ejemplo en las Palms, o al escribir los gestos requeridos para cada letra. Se complica el acceso a ciertos símbolos que requieren varias ventanas de interacción. Y esto empeora con el uso de los celulares donde una tecla es compartida por más de tres caracteres [4].

Esto implica además un mayor nivel de exigencia, pues requiere que el usuario tenga un excelente pulso para utilizar el lápiz como también para el tecleo sucesivo de ciertos botones del celular.

Recarga cognitiva: se limitan y en otros casos, se complican los accesos y mecanismos para llevar a cabo las intenciones del usuario. Esto se contrapone con la necesidad del usuario móvil de obtener la información en ese preciso momento.

Entonces, desde el punto de vista del usuario también se producen varios cambios en la interacción que produce un impacto significativo en el proceso de diseño del sitio. Se deben plantear formas de presentación e interacción específicas para el acceso móvil, que no concuerda con el tradicional, provocando una multiplicidad de bosquejos de diseño que deben coexistir para un mismo sitio.

3. Impacto en el diseño de la Interfaz móvil

Todas las problemáticas planteadas en los puntos anteriores, surgen como consecuencia de la evolución tan importante que adquirieron tanto los celulares como las computadoras de mano en el ámbito de Internet. Evolución que lleva a una convergencia de medios de acceso.

Esto implica la gestación de una o más interfaces móviles, que deben convivir con la interfaz tradicional que presente el sitio Web, puesto que además de contar con los usuarios tradicionales de Internet fija, se incluirá una infinidad de usuarios nuevos de distintos dispositivos móviles [6].

Las normas de diseño para una interfaz móvil son muy diferenciadas de las especificaciones de diseño Web tradicionales, no son complementarias y hasta algunas normas se contraponen.

A continuación, se va a ahondar un poco más sobre las recomendaciones vigentes de diseño para Internet móvil:

Respecto al contenido: el diseñador debe trabajar principalmente en actividades como *puntualización* para mostrar sólo información importante, *filtrado* para mostrar sólo lo que el usuario necesita en el momento, *descarte* para evitar información redundante e innecesaria como propagandas, sugerencias, novedades, servicios extras y *reorganización*, para mostrar contenido en párrafos chicos, mostrar funciones principales e hipervínculos reubicarlos al final de cada párrafo [7].

Respecto a la estructura del sitio: se requiere reconstruir el mapa del mismo, intentando generar una estructura simple de árbol a partir del grafo que conforman las páginas e hipervínculos originales del sitio. Se deben acortar caminos, descartar nodos y minimizar hipervínculos [8].

Respecto a la navegación: se debe descartar las diferentes formas de navegación presentes en Internet fija, quedando navegación hacia atrás y adelante –en caso de celulares-, navegación para el acceso a la funcionalidad y por contenido.

Se recomienda brindar además lo que se denomina *navegación adaptada*, esto es reestructurar la navegación dinámicamente según intereses y requerimientos del usuario [9].

Respecto a la interacción del usuario: es fundamental agilizar la interacción del usuario con el sitio. Debido a su contexto de movilidad y ubicuidad, el usuario requiere de eficiencia en la interacción y en el acceso. Para ello, se debe trabajar en la minimización de

la entrada del usuario, en brindar mecanismos de accesos directos y ofrecer sistema de búsqueda rápida y contextual. Se recomienda la navegación en un clic o salto.

Respecto al feedback: el feedback debe ser utilizado con cuidado y en situaciones de suma necesidad. Se debe moderar la aparición del feedback y debe transmitir únicamente información relevante y sintética [3].

Minimizar el desplazamiento –scrolling- de páginas: no es aconsejable que el usuario deba realizar desplazamiento de página para acceder a una información o a una funcionalidad determinada. Se puede utilizar la línea superior de la pantalla para el acceso a un menú funcional y el resto de las líneas para visualizar la información relevante [8].

Analizar el uso de imágenes: el diseñador debe analizar cuidadosamente el uso de imágenes en pantallas pequeñas. Se puede permitir la utilización de íconos pequeños pero que sean muy significativos, visualmente reconocibles, aún en gama de grises. Limitar el uso de mapas de imágenes e imágenes extensas.

Limitar el uso del color: hay que considerar que no todos los dispositivos móviles cuentan con pantalla color, ni con una buena resolución. Esto impide la utilización del color para denotar algún significado, nivel de importancia o para transmitir alguna información

Aprovechar los recursos disponibles en los dispositivos móviles: utilizar botonera física presente en los dispositivos y considerar su funcionalidad inherente. No redundar en los mecanismos de entrada, mostrar botonera en la interfaz si no existe los botones físicos respectivos. Hacer uso del lápiz incorporado, interacción gestual, sonido y voz.

Respecto a los objetos de interacción aconsejables y no aconsejables: en la mayoría de las recomendaciones se incluyen como objetos de interacción aptos para Internet móvil, a los menús jerárquicos [9], combos box, radio y check button, listas y hasta pequeñas tablas. Mientras que otras técnicas de interacción son desechadas como ser browsers, múltiples ventanas y animaciones deben ser limitadas[1].

Esta sinopsis de recomendaciones de diseño, se presentan a modo de informar y concientizar a los diseñadores Web sobre los cambios que se producen a nivel de la interfaz del usuario, que deben ser considerados en forma independiente del diseño tradicional aconsejado para Internet fija.

4. Alternativas de Desarrollo de la Interfaz Móvil

La aparición de nuevas categorías de terminales móviles para el acceso e interacción de la Web, más el aumento de la competencia en el campo de los servicios móviles significa que la diversidad será un factor común para los actores involucrados en la industria de la Internet móvil, en particular los desarrolladores Web que pretenden que sus aplicaciones puedan ser consultadas desde diferentes tipos de dispositivos.

Hoy en día, desarrollar un documento Web, y que éste pueda ser interpretado de la misma manera por diferentes terminales no resulta algo simple de llevar a cabo, ni en la etapa de diseño como en la de programación.

En este sentido podemos identificar cuatro tipos de soluciones o “paradigmas” para el desarrollo de sitios Web [2]. Cada uno de estos paradigmas mejora el anterior, evolucionando hacia una solución estandarizada, independiente de los dispositivos, donde

los documentos tienen la característica de *multicanal*. La ventaja más significativa de esta evolución reside en el menor esfuerzo que deberá realizar el desarrollador al momento de diseñar contenidos Web, y la mayor automatización de procesamiento al momento de mostrar el documento.

Entonces, el desarrollador Web cuenta con diferentes soluciones para la construcción de sus sitios Web. La propuesta más acertada para él, dependerá de su capacidad y conocimiento, y será aquella que disminuya sus esfuerzos de administración e implementación, le ofrezca compatibilidad, integración e independencia de dispositivos.

A continuación, se profundizará sobre las diferentes alternativas de desarrollo y sus características más sobresalientes:

Múltiples Fuentes: los dispositivos hoy en día entienden y soportan, en el peor de los casos diferentes lenguajes por cada tipo de terminal. Es así que para Internet fija se diseñan aplicaciones en HTML, JSP, etc., mientras que para la Internet móvil se tienen los lenguajes nativos:

- **WML -Wireless Markup Lenguaje-** este lenguaje está basado en XML, genera documentos que no son compatibles con HTML, por lo que se debe generar una versión WML para los terminales móviles [10]. Está basado en el protocolo WAP, que se utiliza en Europa.
- **cHTML -Compact HTML-** este lenguaje es una variante del HTML y define un subconjunto de HTML 4.0 bien definido. Está especialmente diseñado para aplicaciones pequeñas de información, hereda la flexibilidad y portabilidad del HTML, y en comparación respecto del WML funciona, casi sin problemas de compatibilidad. cHTML está estandarizado desde 1998 por la W3C [11]. Está basado en el protocolo iMode, que se utiliza en Japón.
- **HDML -Handheld Device Markup Lenguaje-** se trata de una versión reducida de HTML y es el predecesor de WML, aunque hoy en día un número elevado de teléfonos móviles en los Estados Unidos aún utilizan este lenguaje.

A su vez, existen lenguajes propios de las PDAs –JME-, y para la Internet por Voz –VoiceHTML-.

- **JME:** la tecnología J2ME está dirigida principalmente a las aplicaciones en red que corren en dispositivos personales pequeños como localizadores, PDAs y smartphones [3].
- **VoiceHTML:** el desarrollo de servidores para procesamiento de voz y procesadores más rápidos para dispositivos móviles, ha hecho posible la interacción con el usuario, usando entrada y salida de audio. Este lenguaje consiste en una serie de reglas que detallan cómo describir una transacción de voz, usando un lenguaje de marcado. El lenguaje sigue todas las reglas sintácticas de XML con las semánticas que son las que soportan la creación de aplicaciones de voz interactivas.

Esta cantidad de lenguajes que ofrece el mercado genera una verdadera “Torre de Babel”, ocasionando que el desarrollador deba construir una Internet paralela por cada contenido que publique en un formato determinado.

Es evidente que aquí lo que predomina es la “fuerza bruta” al momento de diseñar sitios Web, ya que no existe ningún grado de automatización para generar presentación independientes de los dispositivos.

Lenguajes Propietarios: en la actualidad, la primera generación de dispositivos móviles ofrece para el diseño de contenidos Web, los lenguajes propietarios. Es decir que han sido desarrollados o utilizados por empresas privadas, para aplicarlos a dispositivos creados por ellos mismos o terceros. Los lenguajes que mencionamos en el punto anterior, están inmersos también en esta categoría, puesto que están muy relacionados con el hardware e implican el desarrollo de múltiples fuentes de código. A continuación describimos su relación con las empresas que lo desarrollaron:

- **WML:** lenguaje desarrollado por WAP Forum, (consolidado actualmente dentro del Open Mobile Alliance - OMA) con la participación de Ericsson, Nokia, Motorola y otras 250 empresas vinculadas con el medio inalámbrico. El WAP Forum es una asociación industrial que desarrolla y fomenta el crecimiento del protocolo WAP llevándolo a un estándar para el acceso desde el teléfono móvil a contenidos existentes en Internet.
- **cHTML:** desarrollado por la operadora de telecomunicaciones NTT Corporation (propiedad de la empresa japonesa DoCoMo), quien es el tercer más grande proveedor de telefonía inalámbrica del mundo. Es usado por la tecnología iMode (análoga de la WAP), la cual tiene
- **HDML:** fue desarrollado por Phone.com -actualmente Openwave.com-. Aunque ha sido remplazado progresivamente por WML, grandes operadores como AT&T Wireless, Sprint PCS y Verizon Gíreles lo continúan utilizando.
- **VHTML:** evolucionó a partir de otro lenguaje de marcado VoXML, diseñado por Motorola. Fue desarrollado y gestionado por el Forum VoiceXML fundado por AT&T, IBM, Lucent y Motorola.
- **JME:** la plataforma Java 2 MicroEdition™, incluye el ambiente de aplicaciones PersonalJava™. Es el lenguaje de desarrollo de las aplicaciones y servicios que se ejecutan en el sistema operativo Symbian, el cuál es propiedad de Nokia, Ericsson, Motorola, Matsushita –Panasonic-, Philips, Sanyo, Siemens, entre otros. [12]

Esta variedad de lenguajes propietarios, pertenecientes a grandes empresas y marcas de dispositivos móviles, hace que los costos de mantenimiento de los contenidos sea elevado. Los lenguajes creados de manera específica por una empresa requiere desarrolladores altamente capacitados en cada uno de ellos.

Transformación / Hojas de Estilo: el XML es un subconjunto de SGML - Standard Generalized Markup Language, ISO 8879-, desarrollado por la W3C. Es no propietario y de uso libre y ha sido simplificado y adaptado a Internet [13].

Puede ser utilizado de dos maneras: como un descriptor de un tipo de objetos llamados documentos XML, o como un meta-lenguaje que permite definir lenguajes de marcado adecuados a usos determinados -MathML, CML- [14].

Los documentos XML describen la estructura y la organización de los datos, no la forma en cómo se despliegan. La ventaja principal que tiene utilizar un documento XML para diseñar contenido Web, es que puede usarse para almacenar y transmitir información

independientemente de las plataformas, sistemas operativos y dispositivos, lo cuál lo hace óptimo al momento de diseñar sitios Web tanto para Internet Fija como Móvil.

Esta técnica se basa en la transformación de un documento XML a otro tipo de formato de documento, ya sea basado en XML -WML, XHTML- o no -HTML, cHTML, HDML-.

Para lograr esta transformación, se utiliza **XSL** -eXtensible StyleSheet Language-, que es una aplicación XML formada por plantillas o templates, que se cotejan con los elementos del documento XML para determinar el formato del documento final [15].

XSL consta de dos partes, el lenguaje de transformación XSL -**XSLT**- y un vocabulario para el formato que especifica los detalles de la presentación. El XSLT se utiliza para crear la representación del documento que se acerca al formato final, y que conjuntamente con las hojas de estilo CSS que añade los retoques finales relacionados a la presentación de los datos, logra un contenido Web bien representado .

Por lo tanto, con XML podemos diseñar un documento genérico y a partir de las transformaciones necesarias que se efectúan dinámicamente (run-time), obtener un documento final que pueda ser interpretado por los dispositivos de acuerdo a que tipo de lenguaje nativo que soporten. A continuación, se muestra un gráfico descriptivo.

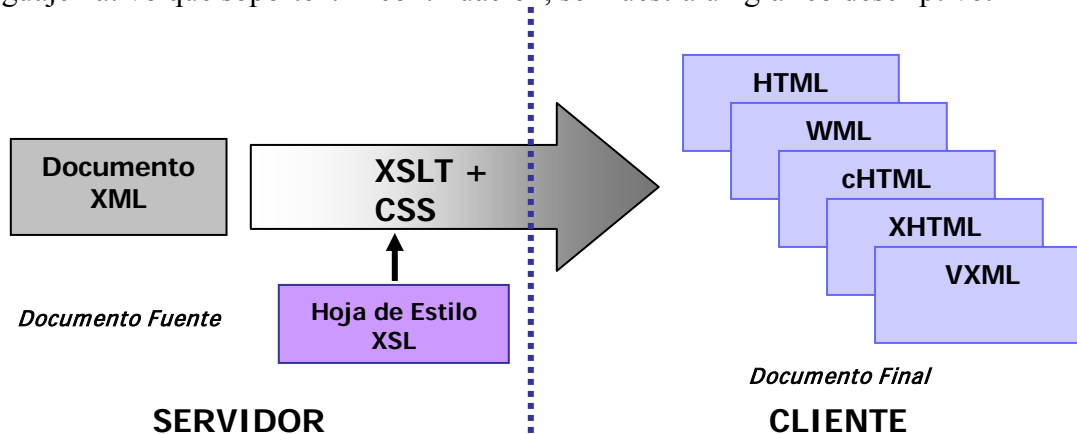


Figura 1- Arquitectura XML

Visto a XML como un meta-lenguaje, el W3C ha desarrollado al **XHTML**. Se trata de una familia de módulos y tipos de documentos que reproduce, engloba y extiende HTML 4.0. Su finalidad es ser usado como lenguaje de contenidos, conforme al estándar XML [16].

Determina el siguiente paso en la evolución de Internet y es el sucesor natural de HTML (es la variante XML de HTML). Las aplicaciones migradas o diseñadas en XHTML asegurarán compatibilidad con los diferentes navegadores, esta característica es la que lo posiciona como el lenguaje destino de dispositivos móviles por excelencia. Es a su vez compatible con WAP, incluso la próxima generación del estándar WAP (WAP 2.0) se basa en XHTML (XHTML Basic – versión de XHTML para dispositivos móviles del W3C).

De esta manera, se fusionan los dos mundos de Internet, y el paso a XHTML fortalecerá la posición de los navegadores móviles y ofrecerá mayores posibilidades en el diseño y en la presentación.

Cuando XHTML se transforme en el estándar único en Internet, ya sea fija o móvil, dejará de existir la dicotomía de tener que generar contenidos para cada una, al menos en la etapa de implementación.

4. Estándares para Desarrollo MultiCanal: ¿por qué es necesario un diseño de modelo de interacción multicanal?. La utilización de canales diferentes, requieren arquitecturas de información y diseños de página diferentes.

Es necesario plantear nuevos modelos de interacción de acuerdo a los diferentes canales de comunicación. Los lenguajes del mañana no sólo deberán resolver problemáticas de contenido y presentación, sino también de dinámica de interacción con el usuario final. Además, deberán ser estandarizados para que sean independientes de los dispositivos de acceso.

En la figura siguiente, se muestra un gráfico, que resume todas las alternativas de desarrollo explicadas, ordenado en forma cronológica por aparición.

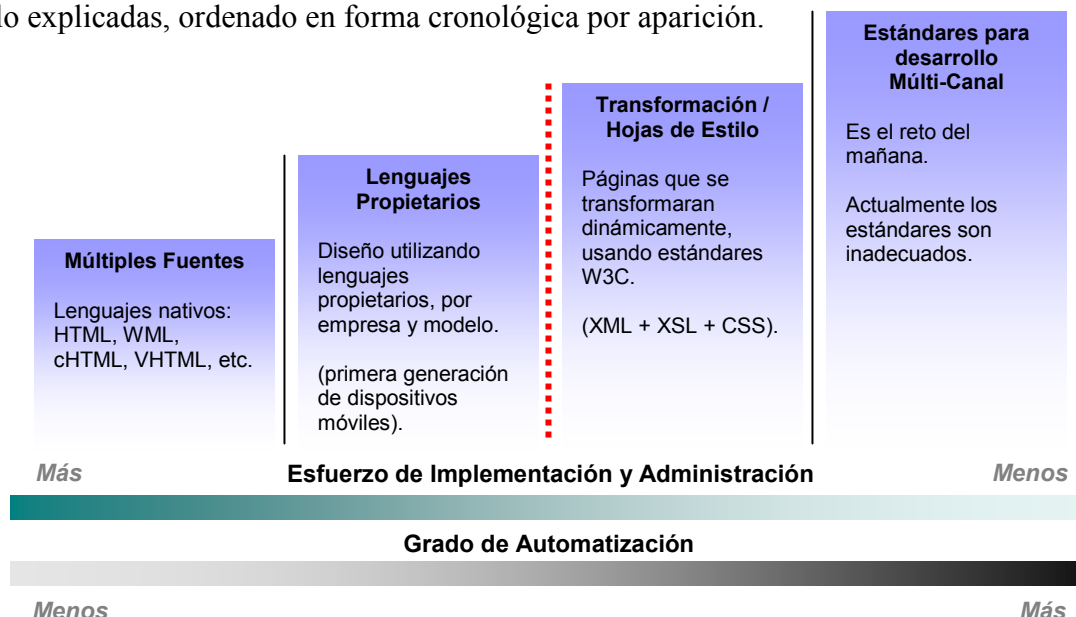


Figura 2- Alternativas de desarrollo por orden cronológico

5. Conclusiones

El aumento de usuarios de dispositivos móviles como computadoras de mano y teléfonos celulares, es exponencial. Y es aún mayor la demanda de los usuarios de poder contar con dispositivos pequeños que tengan cada vez mayor potencial funcional y de comunicación, incluyendo el acceso a Internet.

Esto provoca un impacto significativo en el desarrollo del sitio Web, donde deben considerarse por separado aspectos específicos para la Internet móvil, como el perfil particular del usuario de dispositivos móviles, el contexto de interacción especial, normas de diseño específicas para la interfaz. Esta complejidad también se traslada a la etapa de desarrollo, con un conjunto de alternativas para la construcción del sitio.

Este artículo fundamentalmente trata de contribuir con un análisis completo de información, que incluya todas las consideraciones y delineamientos necesarios a considerar, en el diseño y desarrollo un sitio para Internet móvil.

Esto permite concientizar a los desarrolladores que, el extender las posibilidades de acceso a su sitio Web, no es un proceso trivial. Se complica todo el ciclo de desarrollo, tanto a nivel de diseño donde no se puede trabajar sobre un bosquejo de interfaz único, como a nivel de programación, donde deberá analizar las alternativas existentes, buscando aquellas que resuelvan el tema de independencia de los dispositivos, integración, compatibilidad y minimice los costos de administración e implementación.

6. Referencias

- [1] Nielsen, Jacob. Mobile Devices: One Generation From Useful.
<http://www.useit.com/alertbox/20030818.html> (2003)
- [2] Mylini, Munusamy y Hiew Pang, Leang. Characteristics of Mobile Devices and an Integrated M-Commerce Infrastructure for M_Commerce Deployment. Human Computer Interaction, HCI'02. (2002)
- [3] Varsheny, U y Vetter, R. Emerging Wireless and Mobile Networks. Communications of the Association of Computing Machinery ACM. (2000).
- [4] Arar, Y. The PDA pundit: Palm or pocket PC? It's all About the app.
<http://www.pcworld.com/reviews/article/0,aid,113639,00.asp>
- [5] Elsevier, J. Improving Web Interaction on small displays. Computer Networks 31 (1999)
- [6] Del Galdo, E., Gough, P., Jones, M. y Stenton, P. A New user interface metaphor for mobile personal technologies. Human Computer Interaction HCI'98. (1998)
- [7] Buyukkoten, O., García-Molina, H., Paepcke, A. Seeing the whole in parts: Text summarization for Web browsing on handheld devices. Proceedings of the Tenth International Conference on WWW. 652-662. (2001).
- [8] Malcom, R. A Mobile User interface for Threading, Marking and Previewing Email. IBM Watson Research Center. Cambridge. (1997)
- [9] Han, S.H., Kwahk, J. Design of a menu for small displays. Proceedings of Human Factors and Ergonomics Society 38th Annual Meeting. Vol. 1, 360-364 (1994)
- [10] Arehart, C., Chidambaram, N., Guruprasad, S., Myers, T., Passani, L., Taylor, R., Toschi, M.. Professional Wap. Wrox. Birmingham, UK. (2001).
- [11] Kamada, T. Compact HTML for small information appliances.
<http://www.w3.org/TR/1998/NOTER-compactHTML-19980209>.
- [12] Allin, J. Turfus, C. Robinson, A. Sweet, I. Brown, J. Wireless Java for Symbian Devices. John Wiley & Sons Ltd. Sussex, England. (2001)
- [13] Abrams, M. y Phanouriou, C.. An XML language for building device-independent user interfaces. Proceedings of XML'99. 232-247 (1999).
- [14] Marcus, B.. UIML: an appliance-independent XML user interface language. Computer Networks 31, 1695-1708. (1999)
- [15] Adler, S. Extensible stylesheet language (XSL). <http://www.w3.org/TR/xsl>
- [16] Baker, M. XHTML basic. <http://www.w3.org/TR/xhtml-basic> (2000)